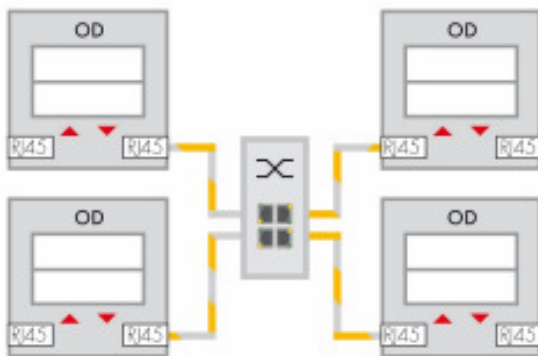


Wie funktionieren Industrial Ethernet Switches und welche Rolle spielen sie bei SafetyNET p ?

Ein Switch ist eine Netzwerk-Komponente zur Verbindung mehrerer Ethernet Teilnehmer bzw. Netz-Segmente in einem lokalen Netz (LAN). Da Switches den Netzwerkverkehr analysieren und logische Entscheidungen treffen, werden sie auch als intelligente Hubs bezeichnet.

Einfache Switches arbeiten auf der Schicht 2 (Sicherungsschicht) des OSI-Modells. Der Switch verarbeitet die 48 Bit langen MAC-Adressen (z. B. 08:00:20:ae:fd:7e) und legt dazu eine SAT (Source-Address-Table) an, in der neben der MAC-Adresse auch der physikalische Port, an dem diese empfangen wurde, gespeichert wird. Im Unterschied zum Hub werden Netzwerkpakete jetzt nur noch an den Port weitergeleitet, der für die entsprechende Zieladresse in der SAT gelistet ist. Ist eine Zieladresse allerdings noch unbekannt (Lernphase), leitet der Switch das betreffende Paket an alle aktiven Ports. Aus Netzwerksicht wird die Paketanzahl in den Segmenten drastisch reduziert, weil die Kommunikation überwiegend zwischen den Geräten innerhalb eines Segments stattfindet. Switches können damit die Netzwerklast reduzieren, dies ist der entscheidende Vorteil von Switches gegenüber Hubs. Die wichtigsten Betriebsarten von Switches sind das Store and Forward Prinzip und das Cut through Prinzip. Das store and forward Prinzip ist die übliche Betriebsart, dabei werden Ethernet Telegramme komplett empfangen und dann weitergeleitet. Beim cut through Prinzip wird nur die Ziel MAC Adresse ausgewertet und das Telegramm sofort weitergeleitet, dadurch wird die Durchlaufzeit reduziert. Standard Switches sind aufgrund ihrer nicht vorhersehbaren Verzögerungszeiten ungeeignet für eine harte Echtzeit Kommunikation mit Zykluszeiten im Mikrosekunden Bereich. Aus diesem Grunde werden bei SafetyNET p Standard Switches nur für den Einsatz im Soft real time Bereich empfohlen.



Im so genannten RTFN Netzwerk werden sie verwendet um Stern- und Baumtopologien zu realisieren. Vor allem wenn es darum geht Linientopologien zu realisieren sollten Standard Switches vermieden werden, da sich die Verzögerungszeiten der hintereinandergeschalteten Switches aufsummieren. Für die harte Echtzeit Kommunikation wurde deshalb eine optimierte Switch Funktion in den SafetyNET p Teilnehmer integriert. Im so genannten RTFL (Real Time Frame Line) werden die Telegramme im Durchlauf (Cut Through) bearbeitet. Das heißt während das Telegramm an einen Port empfangen wird, wird es am anderen Port bereits wieder ausgegeben. Der Teilnehmer liest oder schreibt die Daten im Durchlauf in den Frame. Da in einer Linientopologie jeder Teilnehmer seinen Vorgänger und seinen Nachfolger kennt ist diese reduzierte, schnelle Switch Funktion möglich. Die Verzögerungszeiten sind bei RTFL so gering, dass damit Zykluszeiten bis zu 62,5 Mikrosekunden möglich sind.

